

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE GENHARIA RURAL
MÁQUINAS ZOOTÉCNICAS
1ª Avaliação – 05/05/2026

GABARITO

Nome: _____ Matrícula: _____

1 Um agricultor pretende adquirir um conjunto mecanizado composto por um trator de 110 cv de potência nominal e um arado de discos (6 x 30" – 6 x 28cm). Considerando um solo de textura argilosa (parâmetros de tração $a=5,2$ e $b=0,039$), o produtor deseja operar a uma velocidade de 6,5 km/h em uma profundidade de 28 cm. Com base nos cálculos de força de tração e eficiência de transmissão, assinale a alternativa que apresenta a análise técnica correta sobre a viabilidade operacional deste conjunto:

a) O conjunto é subdimensionado, pois a força de tração exigida pelo arado supera a força máxima disponível na barra de tração do trator, considerando uma eficiência de transmissão de 90% e uma eficiência no rodado de 67%.

b) O conjunto é perfeitamente dimensionado, uma vez que a potência disponível na barra de tração é superior à demanda energética calculada para a profundidade de 28 cm.

c) A viabilidade depende exclusivamente da alteração do ângulo de ataque dos discos, não sendo a potência do motor um fator limitante na velocidade de 6,5 km/h.

d) O trator exigiria uma eficiência de transmissão acima de 85% para realizar a operação nas condições de solo argiloso descritas, o que é tecnicamente impossível para tratores de pneus padrão.

e) O diâmetro dos discos de 30" é desnecessário para essa profundidade, sendo que a redução do número de discos é a única forma de garantir que o trator consiga tracionar o implemento.

2 – Em uma fazenda experimental do sul do Espírito Santo, duas equipes receberam a tarefa de preparar áreas vizinhas com o mesmo trator, mas com estratégias distintas. A primeira escolheu um arado reversível visando reduzir perdas de tempo em cabeceiras; a segunda insistiu no uso de um arado fixo, argumentando que a operação seria equivalente desde que a profundidade fosse mantida. Durante a discussão técnica, o supervisor lembrou que a escolha do arado não altera apenas o tempo morto, mas também a lógica de regulação e o comportamento operacional do conjunto em campo, especialmente quando se deseja manter uniformidade de trabalho em áreas com curvas de nível e minimizar descontinuidades no acabamento superficial.

Considerando esse contexto, assinale a alternativa mais tecnicamente consistente:

a) Arados fixos e reversíveis apresentam a mesma lógica de regulação e o mesmo comportamento operacional; a única diferença prática está no custo de aquisição.

b) O arado reversível tende a reduzir perdas de tempo em manobras de cabeceira e, em curvas de nível, pode evitar a formação de sulcos mortos, mas exige regulação mais complexa que a dos arados fixos.

c) O arado fixo é sempre agronomicamente superior ao reversível, pois a inversão da leiva ocorre com maior estabilidade lateral e menor exigência de centralização.

d) A principal desvantagem do arado reversível é exigir maior profundidade de trabalho para compensar sua menor largura de corte efetiva.

e) Em áreas com necessidade de tombamento uniforme do solo para o mesmo lado, o arado fixo é preferível porque o reversível alterna necessariamente a direção da leiva a cada passada.

3 – Um operador relata que o conjunto trator-arado de discos está "puxando para o lado", exigindo correções constantes na condução e elevando o desgaste operacional. Na vistoria, constatou-se que o implemento foi acoplado corretamente, porém sem o devido cuidado com a centralização e com o alinhamento entre a resultante das forças resistentes do arado e a linha de tração do trator. O mecânico responsável afirmou que, em situações assim, não basta aumentar potência ou lastro: é necessário compreender a geometria do conjunto e o papel das regulagens estruturais para reduzir empuxos laterais e garantir estabilidade. À luz dos princípios de regulação de arados montados, assinale a alternativa correta:

a) A centralização do implemento é secundária, pois empuxos laterais são corrigidos automaticamente pela barra de tração do trator

b) O nivelamento longitudinal corrige desvios laterais porque desloca o centro de resistência do arado em relação à bitola do trator.

c) A centralização busca posicionar a resultante das forças resistentes sobre a linha de tração do trator, reduzindo desvios laterais e aumentando a estabilidade do conjunto.

d) O problema descrito decorre exclusivamente de profundidade excessiva; portanto, basta reduzir a penetração dos discos sem alterar qualquer regulação geométrica.

e) Em arados de discos, a roda guia tem função apenas de controle de profundidade, sem interferência no alinhamento lateral do conjunto.

4 – Julgue os itens a seguir sobre regulagem de arados e dinâmica do conjunto trator-implemento. Marque V para verdadeiro e F para falso.

- (V) O nivelamento longitudinal do arado é realizado no terceiro ponto, buscando fazer com que todos os discos ou aivecas toquem o solo ao mesmo tempo.
- (V) O nivelamento transversal de arados fixos pode ser feito com um calço na roda traseira do trator que trafega no sulco, simulando a condição real de trabalho.
- (V) Em arados reversíveis, o nivelamento transversal deve ser feito com as duas rodas do trator no mesmo plano.
- (F) A bitola do trator é irrelevante para a regulagem do arado, pois a largura de corte admissível depende exclusivamente do número de corpos ativos.
- (V) A expressão $B = L + l$ mostra que a bitola do trator pode ser relacionada à largura de corte do arado e à largura do pneu.
- (V) A roda guia contribui para o alinhamento do conjunto trator-arado, ajudando a evitar empuxos laterais.
- (V) O aumento da pressão exercida pela roda guia está associado à redução da profundidade de trabalho do arado.
- (V) O ângulo vertical da roda guia em arados é citado no material como podendo variar de 0 a 20 graus.
- (F) A centralização do implemento visa deslocar deliberadamente a resultante das forças resistentes para fora da linha de tração, a fim de facilitar a penetração.
- (V) O nivelamento longitudinal e o transversal influenciam a uniformidade de profundidade de trabalho dos corpos ativos do arado.

5 – Julgue os itens a seguir sobre preparo periódico do solo, grades e exigência de tração. Marque V para verdadeiro e F para falso.

- (V) No preparo periódico do solo, a aração é tipicamente associada ao preparo primário, enquanto parte das gradagens se associa ao preparo secundário.
- (V) Arados de aivecas tendem a proporcionar melhor inversão da leiva que arados de discos, embora exijam maior força de tração.
- (V) Arados de discos são menos suscetíveis a impactos e operam melhor em áreas com obstáculos do que arados de aivecas.
- (V) Grades destorreadoras e niveladoras são apresentadas no material como implementos vinculados ao preparo secundário do solo.
- (F) Quanto maior o ângulo horizontal da grade, menor a abertura das seções e menor a profundidade de trabalho.
- (V) A largura de corte da grade pode ser estimada pela relação entre o número de discos de ataque e o espaçamento entre eles.
- (V) A força de tração requerida por grades é apresentada como proporcional à massa do implemento e a um coeficiente dependente da textura do solo.
- (V) Em solo franco-arenoso, o coeficiente C usado para estimar a força de tração da grade é menor do que em solo argiloso.
- (F) Uma grade pesada de grande massa exigirá, em regra, menor potência tratoria que uma grade leve, desde que ambas operem no mesmo solo.
- (V) No material, grades aradoras são associadas a discos recortados e maior agressividade de operação do que grades niveladoras.

FORMULÁRIO

$$Cc_e = \frac{L \cdot V}{10 \cdot NP} \cdot e_f$$

$$L = (n - 1) \cdot 0,2$$

$$E_T \% = \frac{TP_R}{TM} \times 100$$

$$Ft = (a + b \cdot V^2) \cdot A$$

$$P_{bt} = P_m \cdot \eta_t$$

$$L = (1,0 \text{ a } 1,5) \cdot p \cdot n$$

$$Ft = k \cdot p \cdot n$$

$$Tc = Te + T_{pn} + T_{pp}$$

$$P_{bt} = \frac{F \cdot V}{270}$$

$$E_{fc} = C_e / C_t = T_t / T_c$$

$$F = 21,5 \cdot p^2$$

$$B = L + l$$

$$p = (5 \text{ a } 7) \cdot b$$

$$L = (1,5 \text{ a } 2,0) \cdot p \cdot n$$

$$E_{ft} = T_e / T_c$$

$$Ft = C \cdot M$$